PIANO TECNICO DELLE OPERE

REALIZZAZIONE DELL' ELETTRODOTTO AT 132 kV IN CAVO INTERRATO
SE-TERNA-LACCHIARELLA - C.P. INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 2 S.R.L DI SIZIANO (PV)
C.P. INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 2 S.R.L DI SIZIANO (PV)
C.P. INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 1 S.R.L DI SIZIANO (PV)
REALIZZAZIONE C.P. INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 2 S.R.L DI SIZIANO (PV)

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

01	Emissione	N.Donadio	N. Calabrese	N. Calabrese	20.02.2025
Rev.	**Descrizione**	**Elaborato**	**Verificato**	**Approvato**	**Data**

Sommario

1 PREMESSA 3

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO 4

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO 5

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 5

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 6

5. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LOCALI 8

6 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO 9

7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 10

7.1 CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI 11

8 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO 12

9. CONCLUSIONI 14

1 PREMESSA

Il presente lavoro, su commissione della società **Infrastructure Italia Land 2** S.R.L. parte della piattaforma globale STACK Infrastructure, consiste nello studio geologico preliminare allegato al progetto per la realizzazione di due linee di elettrodotti AT a 132 kV in cavo interrato da connettere, rispettivamente, alla S.E. di Terna presente nel comune di Lacchiarella (MI) e alla C.P. del Data Center denominato MIL01 nel Comune di Siziano (PV).

Il presente elaborato rappresenta un documento di carattere preliminare, la sua predisposizione è stata effettuata senza eseguire prove dirette in situ, ma consultando i documenti bibliografici esistenti sulla materia in oggetto nell'area in studio e delle zone limitrofe.

In particolare sono stati consultati i seguenti documenti ufficiali di Pianificazione Territoriale:

- Comune di Lacchiarella (Mi) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Maurizio Fasani - sett. 2018);
- Comune di Siziano (Pv) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Alberto Pagano - dic. 2009);
- Comune di Basiglio (Mi) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Efrem Ghezzi - Mag. 2012);
- Il Portale per l'Informazione Territoriale della Lombardia (http://www.geoportale.regione.lombardia.it).

Successivamente sono stati eseguiti dei sopralluoghi lungo il tracciato in progetto.

Dalla disamina delle informazioni bibliografiche disponibili e dal raffronto con i dati di progetto è stato poi realizzata una carta geolitologica preliminare.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di due linee di elettrodotti AT a 132 kV in cavo interrato da connettere, rispettivamente, alla S.E. di Terna presente nel comune di Lacchiarella (MI) e alla C.P. del Data Center denominato MIL01 nel Comune di Siziano (PV).

Tale collegamento sarà realizzato mediante un elettrodotto AT a 132 kV in cavo interrato che si estenderà per circa 8.537 ml. Inoltre, per garantire continuità di rete al nuovo DC in caso di guasti su tale linea, sarà realizzato un altro elettrodotto, con le medesime caratteristiche, che ponga in collegamento la C.P. di MIL08 con la C.P. del DC, denominato MIL01, operato da Infrastructure Italia Land 1 S.R.L., sita nel Comune di Siziano (PV). Entrambe le società sono parte della piattaforma globale STACK Infrastructure. Questo secondo collegamento si estenderà per una lunghezza di 1595 ml.

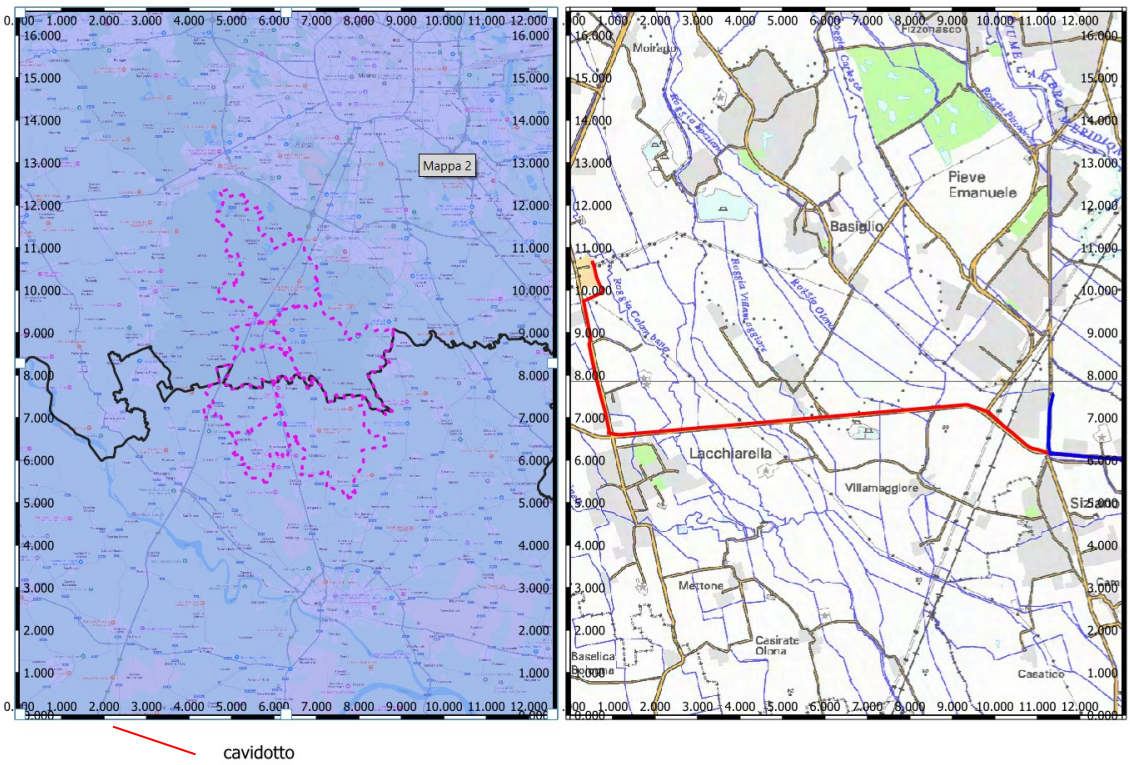
Figura 3.1. Tracciato linea in progetto.

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'opera è ubicata nel territorio dei Comuni di Lacchiarella (MI), Siziano (PV) e Basiglio (MI), nella porzione occidentale della Lombardia, a circa 15 Km a sud dal centro di Milano. L'intervento prevede la posa in opera di due cavidotti interrati per una lunghezza rispettivamente di 8.537 ml e 1595 ml.

Figura 4.1. Localizzazione delle opere di progetto



3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il settore in esame geologicamente appartiene al Foglio n. 59 "Pavia" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

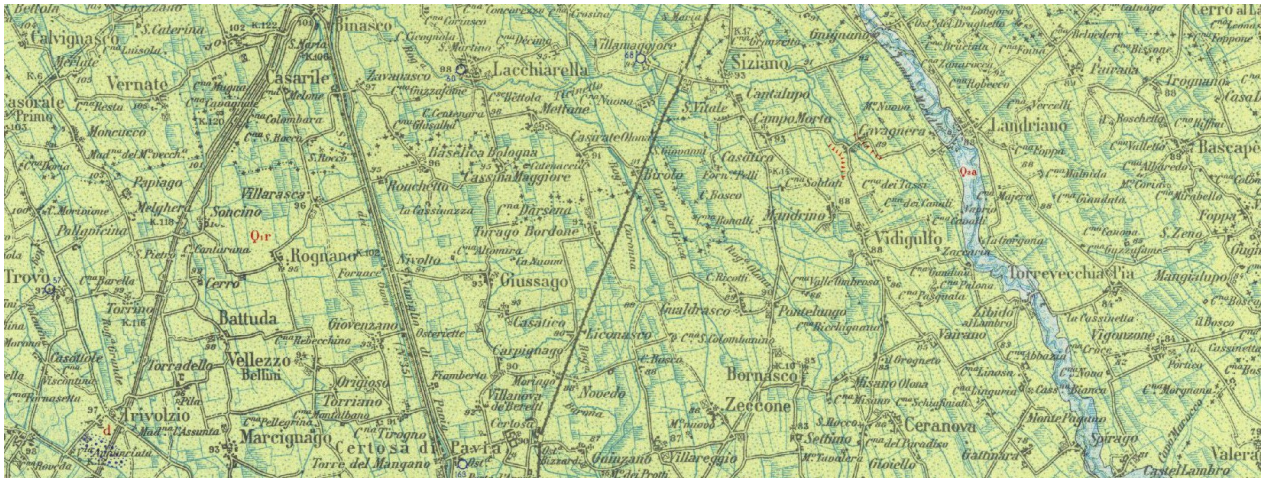


Fig. 4.1 – Estratto del F.59 "Pavia" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

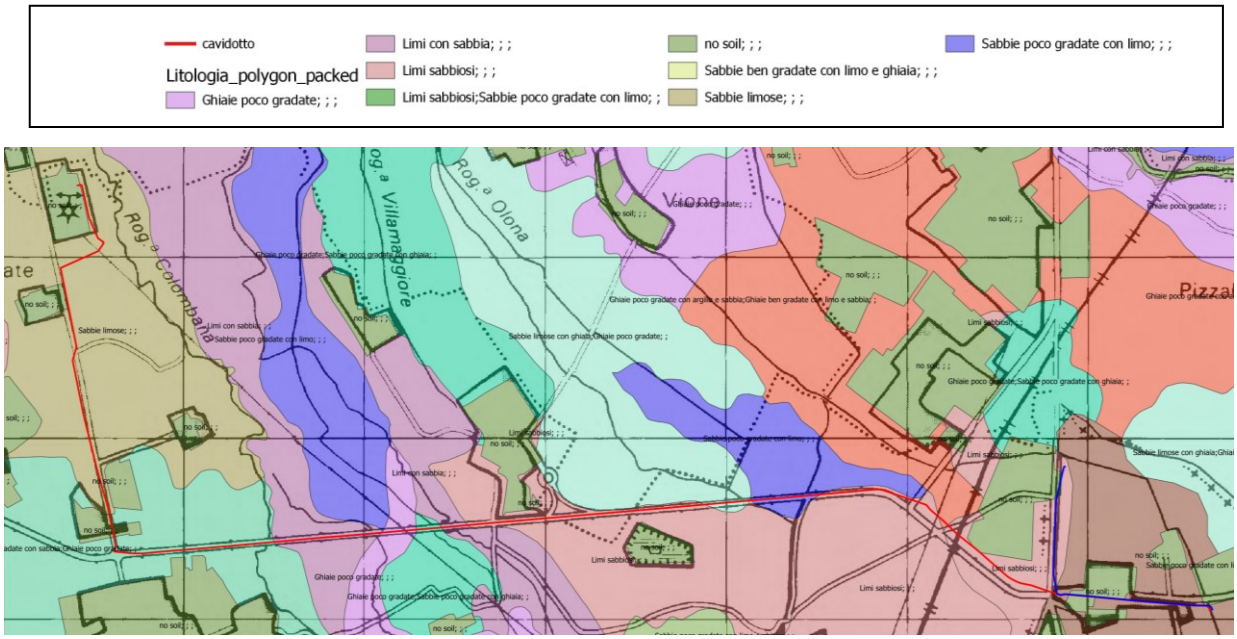


Fig. 4.2 – Carta delle Litologie

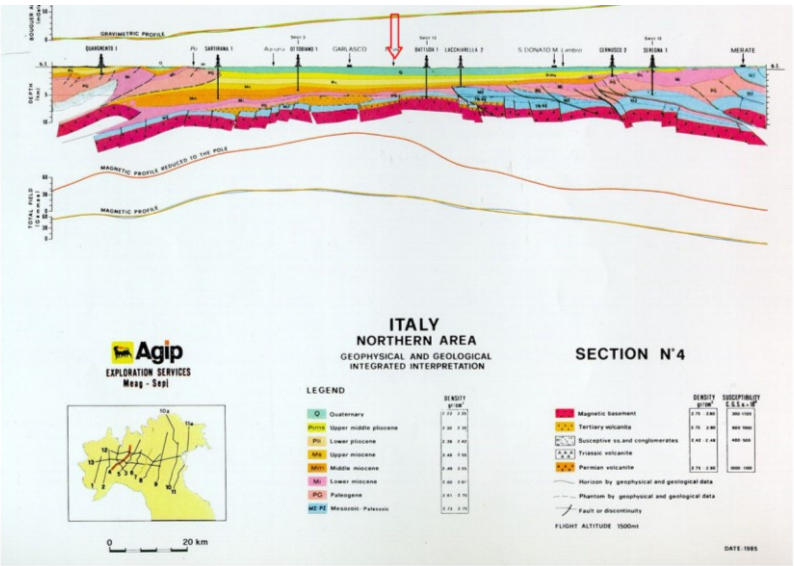


Fig. 4.3 – Struttura del sottosuolo della Pianura Padana nell'area in studio.
Estratto da: ANELLI-GORZA-GROPPI-RIVA, 1994
Subsurface well data in the northern Appennines (Italy) – Mem. Soc. Geol. It.

Nella cartografia geologica si individuano i seguenti litotipi:

- **Q2a** "Alluvioni dei terrazzi compresi fra la superficie dell'Alluvium recente e la superficie principale della pianura; per lo più si tratta di alluvioni deposte dopo una fase di erosione (Alluvium antico o Diluvium tardivo); localmente invece i terrazzi sono di pura erosione. Ghiaie e sabbie prevalenti."

A tale zona corrisponde la fascia terrazzata adiacente al Fiume Lambro Meridionale.

- **Q1r** "Alluvioni della superficie principale della pianura: (Diluvium recente); talora ricoperte localmente da limi successivi, difficilmente distinguibili. Ghiaietto, sabbie e limo argilloso alterati nella parte superficiale; banchi di argilla. Dossi (d)."

L'intero territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di alluvioni della superficie principale della pianura (Diluvium Recente), talora ricoperte localmente da limi successivi difficilmente distinguibili. Tali alluvioni sono costituite da ghiaietto, sabbie e limo argilloso alterati nella parte superficiale; banchi di argilla.

Tali depositi denotano una genesi fluvioglaciale e sono attribuibili al Fluvioglaciale Wurm. Essi rappresentano la porzione medio-grossolana dei sedimenti risalenti al Pleistocene Superiore, accumulatisi nella Valle Padana durante la fase parossistica dell'ultima glaciazione (Wurmiana). Tali depositi costituiscono il livello principale della Pianura Padana, definito in letteratura come Piano Generale Terrazzato (P.G.T.).

Le valutazioni litologiche del sottosuolo del territorio oggetto di studio sono state ricavate dalle stratigrafie dei pozzi, dai sondaggi geognostici. Si è così potuto osservare che il sottosuolo è costituito prevalentemente da materiale tendenzialmente fine a scheletro sabbioso con rara ghiaia talora intercalato da livelli decisamente limosi e/o argillosi. Solo saltuariamente sono stati intercettati depositi di ghiaia. Essendo sedimenti di natura alluvionale, tali intercalazioni si presentano sottoforma lenticolare talora con limitata estensione areale. Per una migliore comprensione dell'andamento delle litologie è stata prodotta una carta litologica (Fig. 4.2), desunta dalla carta "Base Informativa Suoli" della Regione

Lombardia, relativa al territorio della Provincia di Milano. La carta mostra la classificazione litologica dei suoli nei primi 2,5 metri di terreno.

5. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LOCALI

Geomorfologicamente il territorio in studio risulta pianeggiante, si trova inserito nel contesto geologico evolutivo della Pianura Padana. Intense mutazioni climatiche dal Pleistocene inferiore (circa 1,8 milioni di anni fa), hanno movimentato la Pianura ed hanno caratterizzato la natura e la struttura dei depositi alluvionali in cui si trova modellata. La nota dominante del Pleistocene è infatti identificata dal ripetuto alternarsi di climi freddi (glaciazioni) e climi temperati. L'alternarsi delle condizioni climatiche è responsabile della periodica espansione e del successivo ritiro dei ghiacciai alpini.

Dal punto di vista morfologico, ciascuna fase di espansione dei ghiacciai (fase anaglaciale) corrisponde ad un periodo di generale deposizione di materiale detritico da parte dei corsi d'acqua, materiale proveniente dalla "demolizione" dei rilievi e quindi di "costruzione" di una pianura alluvionale.

A ciascuna fase di ritiro dei ghiacciai (fase cataglaciale ed interglaciale) corrisponde invece un momento di generale erosione, da parte dei corsi d'acqua superficiali, degli stessi depositi alluvionali che erano state precedentemente deposti.

Così, l'alveo viene a trovarsi a quota inferiore rispetto a quella della pianura circostante. Un gradino o scarpata, denominato "terrazzo fluviale", separa il nuovo solco che è stato scavato e si è ampliato lateralmente (divagazioni fluviali). I nuovi depositi saranno nuovamente erosi ed incisi durante la successiva fase glaciale.

L'evoluzione geomorfologica esprime il concetto di "terrazzi inscatolati" o di "valle a cassetta", termini con cui viene comunemente indicata la struttura della Pianura Padana.

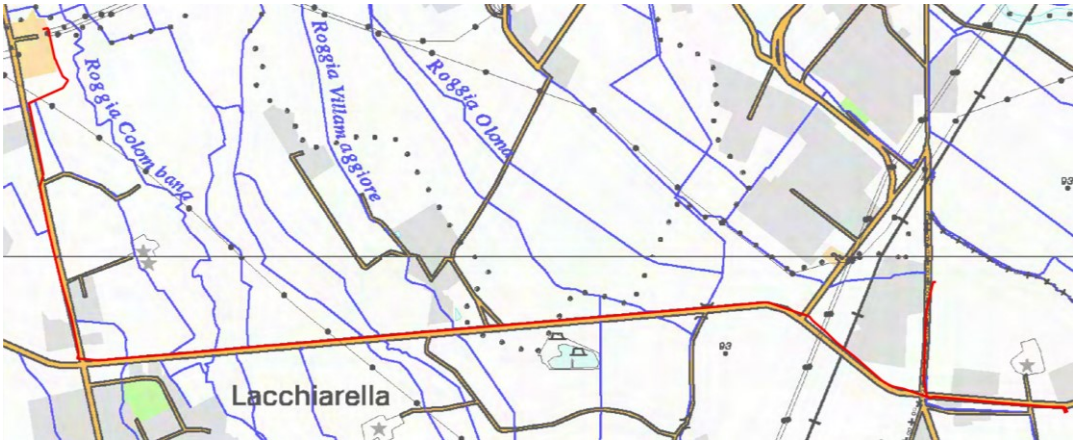
Dal punto di vista morfologico tale area è rappresentato da un paesaggio pianeggiante che si estende tra i fiumi Ticino ad ovest e Adda ad est e che degrada con regolarità verso sud-est.

Inoltre si inserisce in questo contesto geologico evolutivo in tempi relativamente recenti. Dal punto di vista morfologico, si trova all'interno di un'ampia superficie di terrazzo fluviale, il Piano Generale della Pianura Padana. Ovvero nella fase di generale deposizione dell'ultima glaciazione (Wurm) e della successiva fase cataglaciale ed interglaciale (alluvioni postglaciali).

Le uniche forme morfologiche evidenti sono legate alla presenza di piccole scarpate connesse ai canali e rogge principali. Tra queste si ricorda la Roggia Ticinello che, ad est dell'abitato di Siziano, ha lasciato a testimonianza della sua azione erosiva lobi di meandro abbandonato in epoca recente, mentre a sud del cimitero resta in meandro abbandonato in epoca più antica. Inoltre, sono presenti orli di scarpata fluviale inattivi all'estremità occidentale ed orientale del comprensorio lungo l'originario tracciato della Roggia Ticinello.

6 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il territorio in studio rientra nel bacino idrografico del Fiume Lambro Meridionale che scorre a circa 2 Km in sinistra orografica. L'idrografia secondaria è rappresentata da una fitta rete di canali, in parte naturali ed in parte artificializzati (rogge e fossi colatori, con funzione irrigua e/o di scolo per le acque meteoriche). Tra i corsi d'acqua che interessano l'area va menzionata la Roggia Ticinello (a sud ovest) o Roggia Colombana, Roggia Villamaggiore e Roggio Olona.



7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nella zona in esame si realizzano condizioni favorevoli ad un'attiva circolazione idrica, con buone caratteristiche di trasmissività degli acquiferi, i quali, senza soluzione di continuità, si connettono con quelli presenti nelle zone più a Nord. Nel sottosuolo dell'area in esame, diversi studi (tra cui "Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia" -Regione Lombardia, ENI Divisione Agip, 2002"), hanno evidenziato la presenza di tre unità idrostratigrafiche di rango superiore (Gruppi Acquiferi), definite da barriere di permeabilità ad estensione regionale. I Gruppi Acquiferi sono informalmente denominati Gruppo Acquifero A, Gruppo Acquifero B e Gruppo Acquifero C, così definiti partire dal piano campagna.

La ricostruzione idrogeologica dell'area risulta costituita da tre probabili acquiferi principali:

• Primo Acquifero: esteso da 0,0 a 13-15 metri di profondità, costituito da ghiaie e sabbie con subordinate lenti limose e argillose. Tra 13-15 metri sino a 18-20 metri da p.c. si individua un livello piuttosto continuo di argille e sabbie fini;

• Secondo Acquifero: in comunicazione con l'acquifero superiore, costituito da sabbie e ghiaie con lenti di limo e argilla ad andamento laterale molto discontinuo fino a circa 57-60 metri di profondità. Al di sotto si rinviene un livello molto continuo di argille grigie per uno spessore di oltre 10 metri con presenza di torbe, sia al tetto che internamente, anche se in misura minore;

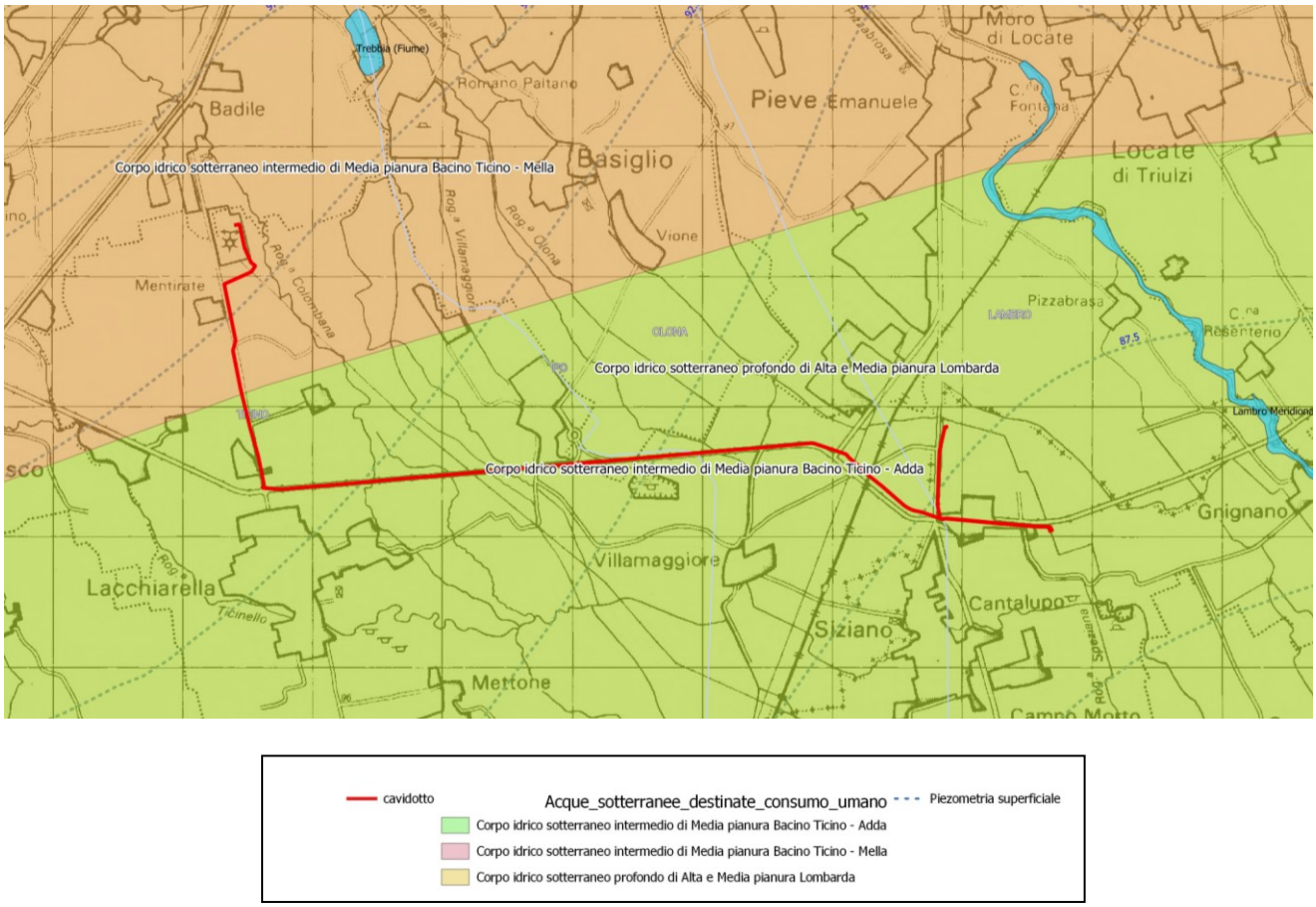
• Terzo Acquifero: costituito da sabbie e ghiaie molto fini, a carattere artesiano.

L'andamento delle isofreatiche denota un flusso principale con direzione da Nord Ovest verso Sud Est e soggiacenza compresa tra 96 m s.l.m. (zona nord-ovest) a 85 m s.l.m. (zona sud-est).

Il gradiente della falda superficiale non è costante, ma connesso principalmente alle caratteristiche litologiche, alle diverse velocità di movimento (materiale fini basse velocità materiale grossolano alta velocità), alla presenza di cavi, rogge e canali che possono disperdere le loro acque nel sottosuolo, ed in fine, e non di minor importanza, alla tipologia di uso del suolo.

Complessivamente la falda risulta interessata da una sostanziale stabilità delle oscillazioni legate all'azione regolatrice svolta dai principali canali artificiali e naturali l'oscillazione massima della falda nell'arco dell'anno, di circa un metro, con un minimo piezometrico nel periodo marzo-aprile ed un massimo nel periodo giugno-agosto.

Figura 7.1: Carta Idrogeologica dell'area di studio
[fonte: (http://www.geoportale.regione.lombardia.it)]



7.1 CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI

Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, si fa riferimento alle considerazioni idrogeologiche dedotte esaminando la stratigrafia dei pozzi comunali censiti ed attualmente utilizzati ad uso idropotabile (cfr. "Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica").

Nel complesso, al fine della protezione delle acque sotterranee, dai dati raccolti emerge che il territorio studiato è dotato di coperture superficiali da molto permeabili ad impermeabili. Queste ultime, in particolare, sono costitute da argille prevalenti e localmente da torbe, in orizzonti di spessore limitato tra 1,50 e 3,00 metri e poste tra i 2,00 ed i 5,00 metri di profondità.

In relazione ai parametri sopra indicati, lo studio ha condotto all'individuazione di quattro diverse aree a diverso grado di protezione dell'acquifero principale sfruttato ad uso idropotabile.

Va in ogni caso sottolineato come il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, così come deducibile dalle elaborazioni prodotte, può tuttavia subire locali variazioni dovute da una parte a modifiche della composizione granulometrica dei sedimenti di copertura (aumento/diminuzione del rapporto sabbia/argilla), dall'altra dalla discontinuità dello spessore dei terreni di copertura argilloso - limosi superficiali.

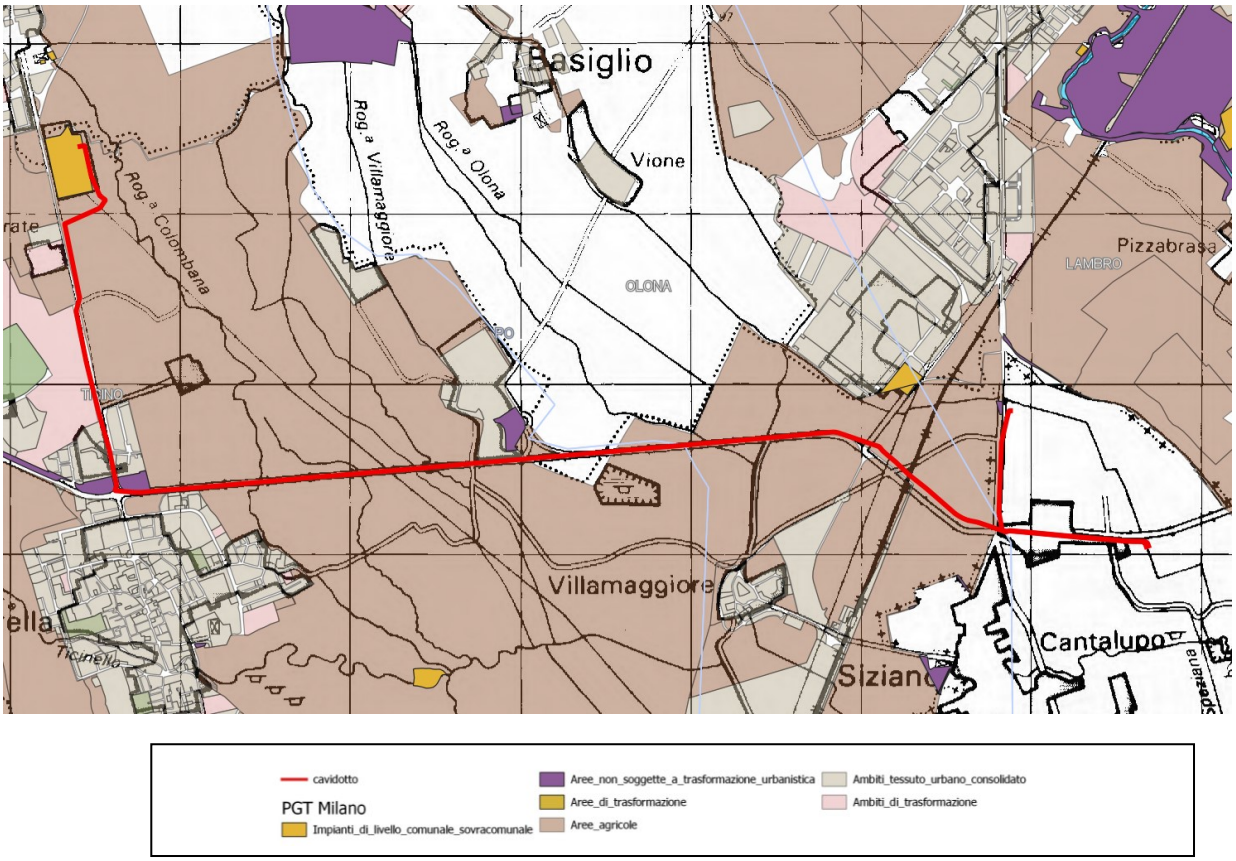
Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero superficiale, che interessa in particolar modo l'area oggetto del presente studio, dal punto di vista idrogeologico è stata localmente accertata la presenza nel primo sottosuolo di una modesta falda freatica sospesa, generalmente profonda e arealmente discontinua. L'assetto idrogeologico di questo orizzonte acquifero, risulta strettamente condizionato dalla presenza di locali intercalazioni di livelli semipermeabili e/o impermeabili, che ne definiscono la distribuzione areale.

8 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'Allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

Fig. 8.1 – Destinazione d'uso nell'area in studio.
[fonte: (http://www.geoportale.regione.lombardia.it)]



È tuttavia da segnalare che tali limiti sono stati assunti con criterio di cautelatività per garantire un elevato livello di tutela dell'ambiente. Come infatti indicato all'Art. 241 D.Lgs. 152/06 s.m.i., per le aree a destinazione d'uso agricola: "Il regolamento relativo agli interventi di bonifica, ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento è adottato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con i Ministri delle attività produttive, della salute e delle politiche agricole e forestali", tuttavia i suddetti decreti attuativi risultano ad oggi mancanti, mancando di conseguenza anche una tabella (o colonna) di riferimento per gli standard ambientali (CSC) da rispettare per i suoli delle aree agricole.

9. CONCLUSIONI

Lo studio ha consentito di inquadrare l'area dal punto di vista geologico, idrogeologico e sismico. Sulla base delle conoscenze acquisite è possibile, comunque, affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche e idrogeologiche presenti nell'area di studio.

Le lavorazioni in progetto non apportano modifiche morfologiche sostanziali del sito e non provocano condizioni di potenziale predisposizione al dissesto per cui non modificheranno l'attuale condizione di stabilità; non esistono motivi di incompatibilità con le limitazioni imposte dalle vigenti normative. Nella carta idrogeologica la ricostruzione dell'andamento della falda superficiale attraverso le linee isofreatiche ha permesso di rilevare zone in cui la falda tende ad innalzarsi poco sotto al piano campagna, individuando pertanto aree poco propense all'applicazione di sistemi di drenaggio delle acque superficiali nel sottosuolo. Quindi attenzione dovrà essere posta durante gli scavi per la presenza di una falda superficiale, lo studio della piezometria superficiale sarà dettagliato dopo l'esecuzione della campagna di indagini geognostiche in programma.

Firmato digitalmente da

carmine fiorenza

Data e ora della firma:
10/10/2025 16:45:05